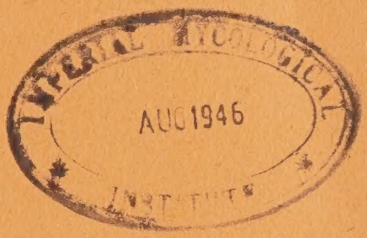
R. UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA



175

E. MOSCHINI

Sulla presunta azione stimolante e fertilizzante di un concime liquido

Estratto dagli ANNALI DELLA FACOLTÀ DI AGRARIA
NUOVA SERIE - VOLUME II - (XXX DALLA FONDAZIONE)
1939 - XVII

PISA, PREMIATO STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. CURSI & FIGLI - 1939 XVII

E. MOSCHINI

SULLA PRESUNTA AZIONE STIMOLANTE E FERTILIZZANTE DI UN CONCIME LIQUIDO.

RIASSUNTO – L'Autore ha sperimentato l'azione di un concime liquido messo in commercio come stimolante della vegetazione, ne ha confrontato questa presunta azione con quella svolta da liquidi naturali organici: colaticcio di letame, siero di latte e colaticcio di silo da foraggio di due diverse provenienze. Sperimentando su Frumento, Trifoglio e Mais è giunto alla conclusione che nessuno dei liquidi esaminati esercita realmente sulla germinazione dei semi e sul primo sviluppo delle piantine azioni stimolanti tali che, nelle condizioni sperimentate, possano consigliarne la adozione nella pratica agraria. Le esperienze sono appoggiate da risultati pratici che hanno portato alle stesse conclusioni. L'Autore riporta anche i risultati delle analisi chimiche dei materiali sperimentati.

RÉSUMÉ – L' Auteur a fait des expériences sur l' action d' un engrais liquide qu'on trouve en commerce comme stimulant de la végétation, il en a comparé l'action présumée avec celle de certains liquides naturels: purin, petit lait, liquides qui s'écoulent des silos à fourrage de deux diverses provenances. Il a fait ses expériences sur le Blé, sur le Trèfle et sur le Mais, et il a conclu qu' aucun des liquides éxaminés n' exerce réellenent, sur la germination des grains et sur le dévéloppement des petites plantes, des actions stimulantes telles qui, dans les conditions expérimentales, puissent en conseiller l'application en Agriculture. Les expériences ont etées confirmées par des résultats pratiques qui ont conduit aux mêmes conclusions. L'Auteur dècrit aussi les résultats des analyses chimiques des échantillons expérimentés.

ZUSAMMENFASSUNG – Der Verfasser hat die Wirkung eines flüssigen Düngemittels, das als zur Beförderung des Pflanzenwuchses geeignet in den Handel gebracht worden war, experimentell untersucht, indem er die Wirkung, die es in dieser Richtung ausüben sollte, mit derjenigen verglich, die von natürlichen organischen Flüssigkeiten, Mistjauche, Molke und Abfluss aus Silos mit Futter von

zweierlei Herkunft, ausgeübt wird. Nach Experimenten an Getreide, Klee und Mais ist er zu dem Schluss gelangt, dass keine der untersuchten Flüssigkeiten wirklich auf die Keimung der Samen und auf die Entwicklung der Pflänzchen im ersten Stadium derart stimulierende Wirkungen ausübt, dass man unter den für die Experimente gegebenen Bedingungen ihre Anwendung in der praktischen Landwirtschaft empfehlen könnte. Die Ergebnisse werden bestätigt durch Resultate der Praxis, die zu denselben Schlüssen geführt haben wie die chemische Analyse der vorliegenden Materialien.

SUMMARY – The Author has, by way of experiment, made use of a liquid manure, now on sale, as a stimulant for vegetation, comparing its value with that of natural organic liquids; dung drainings, milk serum, drainings from silos where forage from two different places is stored. The experiment tried on wheat, clover, maize, led to the conclusion that not one of the liquids employed was capable of exercising on the germination of seeds, or on the initial development of young plants, such a really stimulating action as would justify their application in practical agriculture. The experiments are proved by practical results and the chemical analysis of the matter under investigation led the Authors to the same conclusion.

Alcuni mesi or sono si ebbe occasione di esaminare un concime organico liquido posto in commercio come stimolante della vegetazione, da usare quale ausiliario della concimazione organica e potenziatore della concimazione minerale.

Questo fertilizzante dovrebbe avere, quindi, secondo le dichiarazioni del commerciante, proprietà "biologiche-oligodinamiche„ o "biodinamiche„ , sopratutto per il suo elevato contenuto in composti stimolanti lo sviluppo dei vegetali: auxine, auximoni, vitamine, fitormoni e sostanze ad analoga azione sulla vegetazione.

Avendo avuto un campione di questo concime liquido se ne eseguì anzitutto una sommaria analisi chimica, volta, in particolare, ad accertare il suo contenuto in P_2O_5 e N, cioè dei due elementi, fosforo ed azoto, i quali servono per la diretta nutrizione della pianta. Si riportano, nella Tabella I, le medie dei risultati delle analisi che furono eseguite tutte in doppio sul materiale, risultante non di una

vera soluzione, ma di una sospensione di una parte indisciolta in mezzo liquido.

Sapendo, però, che il fertilizzante in esame è costituito da un miscuglio di "tre liquidi naturali„ , secondo le dichiarazioni dei fabbricanti, si volle eseguire lo studio, comparativamente, oltre che su questo, anche su altri materiali i quali sarebbero potuti anche entrare nella sua composizione.

Si utilizzarono a questo scopo: colaticcio di letame, siero di latte lasciato coagulare spontaneamente e colaticcio di silo da foraggio. Di quest' ultimo si presero in esame due campioni dei quali uno proveniente da un silo contenente erbe di prato polifito palustre e l'altro da un silo contenente sorgo zuccherino. Del siero di latte non fu eseguita l'analisi chimica. Le analisi di detti materiali sono riportate, insieme a quelle del fertilizzante liquido nella Tabella I.

TABELLA I – Analisi chimica dei materiali studiati. (Valori riferiti a cc. 100 di materiale).

Determinazione	Fertilizzante liquido	Colaticcio di letame	Colaticcio di silo (polifito)	Colaticcio di silo (sorgo)
Peso specifico a 18° C.	1,0075	0,9967	1,0057	1,0282
Residuo secco a 110° C.	5,7758	1,1208	4,4008	5,1688
Ceneri	0,5785	0,6906	1,1000	1,6464
Perdita al fuoco	99,4215	99,3094	98,9000	98,3536
„ per combustione del residuo secco	5,1973	0,4302	3,3008	3,5224
P_2O_5 totale	0,2305	tr.	0,3221	0,2697
Azoto ammon. (in N elem.)	0,1185	0,0094	0,1145	0,1390
Azoto nitrico (id.)	tr.	tr.	tr.	tr.
Azoto organico (id.)	0,1761	0,0233	0,1714	0,1135
Azoto totale	0,2946	0,0327	0,2859	0,2525
Acidità volatile (in ac. acet.)	0,4451	0,1722	1,7066	0,4381
Zuccheri (riduttori e totali)	assenti	assenti	assenti	assenti

Rilevando il fertilizzante in questione un particolare odore che faceva supporre la presenza di acidi organici volatili, si vollero ricercare questi composti con il metodo Ducleaux basato, come è noto, sulla proprietà di questi acidi di distillare con una curva caratteristica per ciascuno di essi.

Le distillazioni furono eseguite, raccogliendo successivamente 10 frazioni di distillato di 10 cc. ciascuna e titolandovi separatamente l'acidità. I risultati ottenuti (per i quattro materiali di cui alla Tabella I) figurano nella Tabella II nella quale sono riportate le percen-

Tabella II – Curve di distillazione degli acidi volatili.

Frazione N°	Fertiliz. liquido		Colat. letame		Col. silo (polif.)		Col. silo (sorgo)	
	Acidità distillata %							
	Parz.	Progr.	Parz.	Progr.	Parz.	Progr.	Parz.	Progr.
1	8,4	8,4	6,8	6,8	14,7	14,7	13,2	13,2
2	8,6	17,0	7,1	13,9	14,9	29,6	12,9	26,1
3	8,2	25,2	7,5	21,4	13,3	42,9	12,0	38,1
4	6,1	31,3	8,0	29,4	12,1	55,0	11,8	49,9
5	7,1	38,4	8,4	37,8	10,1	65,1	9,7	59,6
6	8,1	46,5	9,1	46,9	8,7	73,8	8,7	68,3
7	8,8	55,3	9,6	56,5	7,7	81,5	8,2	76,5
8	12,1	67,4	11,4	67,9	6,7	88,2	7,9	84,4
9	12,1	79,5	13,9	81,8	6,1	94,3	7,8	92,2
10	20,5	100,0	18,2	100,0	5,7	100,0	7,8	100,0
Ac. grassi volatili presenti e percentuali relative	ac. acetico + + „ formico + „ butirrico (?) tr. (1)		ac. formico 50 % „ acetico 50 %		ac. butirrico 78 % „ acetico 22 %		ac. butirrico 64 % „ acetico 36 %	

(1) – Miscuglio di più acidi grassi volatili di cui è difficile, per il numero degli acidi che lo compongono, la determinazione con il metodo usato.

tuali parziali e progressive di acidità volatile distillata in ognuna delle frazioni raccolte.

Esaminata la composizione chimica dei materiali si passa alla descrizione delle esperienze con le quali si ricercò la loro azione sulle piante.

*
* *

Il fertilizzante in esame non è sterilizzabile al calore ma soltanto alla filtrazione per candela porosa CHAMBERLAND o BERKEFELD. Nella filtrazione però, essendo, come si è detto, il concime costituito da una sospensione di una fase solida in una liquida, si elimina tutto il materiale solido, con conseguente alterazione di quelli che sono i caratteri del fertilizzante stesso. Prima di procedere quindi a prove le quali richiedevano una non comune mole di lavoro si volle accertare l'efficacia del detto fertilizzante sullo sviluppo dei vegetali, secondo le affermazioni della Ditta che mette in commercio il prodotto.

Una volta stabilita con sicurezza l'efficacia suddetta sarebbe stato interessante di ricercarne il meccanismo e le cause.

Le esperienze furono quindi condotte sulla germinazione dei semi e sullo sviluppo di plantule in " vitro „ parallelamente per tutti i materiali sopra elencati.

Seguendo le istruzioni date dalla Ditta produttrice del concime, una parte del campione si diluì con acqua fino a raggiungere il quintuplo del volume primitivo e si lasciò fermentare per 10 giorni in termostato a 24° C., in tre recipienti chiusi con tappo di cotone greggio.

Al 10° giorno mentre i liquidi di due recipienti non presentavano modificazioni sostanziali di quelli che erano i caratteri iniziali del liquido, quello del terzo mostrava una densa membrana fungina superficiale, un colore nero intenso ed un marcatissimo odore nauseante di sostanze organiche in avanzato stadio di putrefazione. Con

questo liquido non si eseguirono prove di germinazione che si eseguirono, invece, con l'altro.

Per le prove si usò la tecnica seguente: si immersero nel liquido semi di Frumento, Maïs e Trifoglio per la durata di 30 minuti primi; quindi si estrassero, si asciugarono su carta da filtro, all'aria e si seminarono in capsule Petri su uno strato di carta bibula umettata con acqua, lasciando a temperatura ambiente. Ogni 24 ore si contarono i semi germinati, parallelamente a quelli trattati con acqua di condottura e con i materiali prescelti per il controllo con i quali si allestirono i liquidi sotto elencati.

Liquido n° 1 - Colaticcio di letame diluito con 1 volume di acqua, sterilizzato al vapore fluente, inoculato con il fertilizzante in esame.

„ „ 2 - Idem, inoculato come sopra, non sterilizzato.

„ „ 3 - Idem, sterilizzato ma non inoculato.

„ „ 4 - Idem, lasciato fermentare spontaneamente.

„ „ 5 - Fertilizzante liquido diluito 1 : 5 e lasciato fermentare.

„ „ 6 - Siero di latte diluito con 2,5 volumi di acqua, sterilizzato al vapore fluente, inoculato con il fertilizzante.

„ „ 7 - Idem, inoculato c. s. ma non sterilizzato.

„ „ 8 - Idem, sterilizzato ma non inoculato.

„ „ 9 - Idem, lasciato fermentare spontaneamente.

„ „ 10 - Colaticcio di silo (prato polifito palustre), diluito con un volume di acqua, sterilizzato al vapore fluente, inoculato con il fertilizzante.

„ „ 11 - Idem, inoculato ma non sterilizzato.

„ „ 12 - Idem, sterilizzato ma non inoculato.

„ „ 13 - Idem, lasciato fermentare spontaneamente.

„ „ 14 - Colaticcio silo (Sorgo zuccherino), diluito con

1 volume di acqua, sterilizzato al vapore fluente, inoculato con il fertilizzante.

Liquido n° 15 - Idem, inoculato ma non sterilizzato.

„ „ 16 - Idem, sterilizzato ma non inoculato.

„ „ 17 - Idem, lasciato fermentare spontaneamente.

„ „ 18 - Miscuglio in parti uguali di tutti i liquidi precedenti.

„ „ 19 - Acqua di condottura (controllo).

Tutti i liquidi furono, dopo i trattamenti suddetti, mantenuti in termostato a 24° C. per 10 giorni, dopo di che si eseguì con essi il trattamento del seme secondo la tecnica già descritta.

Nella Tabella III si riportano i risultati ottenuti dalle esperienze di germinazione su semi di Frumento (var. Mentana), Mais e Trifoglio pratense.

Con gli stessi liquidi di cui sopra si allestì una seconda esperienza sulla germinazione dei semi, usando una diversa tecnica, cioè, lasciando il seme in continuo contatto con i liquidi dei quali era imbevuta la carta di filtro che copriva il fondo delle capsule in cui avveniva la germinazione. Nella Tabella IV, si riportano i risultati.

Dai risultati esposti nella Tabella III è facile dedurre che la semplice immersione dei semi per 30 minuti primi nei liquidi preparati come precedentemente si è detto, produce effetti variabili a seconda delle specie in piante.

Per il Frumento si ha, talvolta, un aumento della rapidità di germinazione del quale però è annullato l'effetto utile da una diminuzione quasi costante della germinabilità. Il Mais, invece, risente di un' azione stimolante specialmente con l' immersione in colaticcio di letame e di silo che ne aumenta oltre che la rapidità anche la percentuale di semi germinati. Il Trifoglio pratense non ha mai dimostrato di aumentare la percentuale di germinazione, che, anzi, è stata con alcuni liquidi notevolmente ridotta nei confronti del con-

TABELLA III – Percentuale di semi germinati (con semplice immersione dei semi nei liquidi).

Materiale	Liquido	Frumento dopo giorni			Media per ciascun materiale	Mais dopo giorni					Media per ciascun materiale	Trifoglio dopo giorni			Media per ciascun materiale
	N°	2	3	4		2	3	4	5	6		2	3	4	
Colaticcio di letame	1	54	94	94	95,5	12	78	94	98	100	99,0	58	78	78	70,7
	2	22	100	100		6	74	98	98	98		67	77	77	
	3	4	96	100		8	78	90	100	100		45	52	57	
	4	54	88	88		16	88	98	98	98		53	71	71	
Fertilizz. liquido	5	31	95	95	95,0	24	80	88	93	93	93,0	47	75	83	83.0
Siero di latte	6	30	92	92	94,0	30	74	88	92	92	94,0	33	69	74	64,0
	7	44	98	98		28	90	96	96	96		54	67	67	
	8	34	90	90		22	84	92	92	92		34	43	49	
	9	30	94	96		20	52	92	96	96		50	66	66	
Colaticcio di silo (polifito)	10	12	92	94	95,0	18	70	84	88	88	96,5	33	65	67	65,0
	11	38	94	94		8	80	98	98	98		41	41	51	
	12	12	98	100		14	90	96	100	100		32	56	62	
	13	12	88	92		8	96	98	100	100		33	66	70	
Colaticcio di silo (sorgo)	14	30	76	80	86,5	24	80	88	96	96	97,5	50	59	59	60,0
	15	22	90	92		26	94	96	100	100		48	65	67	
	16	38	80	82		2	66	88	98	98		40	55	55	
	17	14	90	92		30	86	96	96	96		21	55	59	
Miscuglio	18	28	94	98	98,8	34	80	94	94	94	94,0	49	66	69	69,0
Acqua (controllo)	19	10	98	100	100,0	10	66	78	92	94	94,0	30	87	87	87,0

trollo, sebbene in qualche caso si sia ottenuta una maggiore velocità di germinazione.

Per quanto riguarda il fertilizzante in esame si può affermare che esso non ha mai dimostrata, nelle condizioni di esperienza, alcuna azione utile ma sempre più o meno dannosa nel complesso.

Tabella IV – Percentuale dei semi germinati (a contatto dei liquidi).

Materiale	Liquido N.	Frumento dopo giorni 2	3	4	5	6	Media per ciascun materiale	Trifoglio dopo giorni 2	3	4	5	6	Media per ciascun materiale
Colaticcio di letame	1	18	92	94	98	88	91,5	77	79	79	80	80	76,7
	2	—	4	30	64	76		40	54	61	61	63	
	3	30	76	84	94	94		82	82	82	86	86	
	4	—	60	82	94	98		65	72	74	78	78	
Fert. liquido	5	8	58	74	81	81	81,0	—	—	—	1	1	1,0
Siero di latte	6	8	26	50	54	54	85,0	—	—	—	—	—	51,7
	7	30	92	94	96	96		15	29	31	31	31	
	8	26	94	94	94	94		88	91	93	93	93	
	9	24	76	92	94	96		35	71	74	79	83	
Colaticcio di silo (polifito)	10	—	—	—	—	4	20,5	—	—	—	—	—	0,0
	11	—	12	50	54	54		—	—	—	—	—	
	12	—	—	4	12	16		—	—	—	—	—	
	13	—	—	—	2	8		—	—	—	—	—	
Colaticcio di silo (sorgo)	14	—	—	—	—	—	17,5	—	—	—	—	—	0,0
	15	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
	16	—	8	44	62	70		—	—	—	—	—	
	17	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	
Miscuglio	18	—	8	88	96	96	96,0	—	33	53	55	55	55,0
Acqua (controllo)	19	16	88	94	98	98	98,0	87	90	90	90	90	90,0

L' esperienza sulla germinazione dei semi a contatto con liquidi colturali ha poi dimostrato che, tranne qualche caso in cui gli effetti sono completamente nulli, si ha una generale diminuzione, che può giungere fino al 100 %, della facoltà germinativa dei semi di Frumento e di Trifoglio. Il concime liquido non ha costituito eccezione.

TABELLA V – Accrescimento di piantine di Frumento provenienti da semi immersi nei liquidi.

Materiale	Liquido N°	Altezza media plantule dopo giorni																Media (1)
		4		5		6		7		9		11		13		16		
		mm.	% del cont.	mm.	% del cont.	mm.	% del cont.	mm.	% del cont.	mm.	% del cont.	mm.	% del cont.	mm.	% del cont.	mm.	% del cont.	
Colaticcio di letame	1	32	123	47	131	57	119	65	81	75	88	95	90	105	88	125	96	88,5
	2	27	104	38	106	50	104	75	94	80	94	105	100	100	83	105	91	
	3	25	96	39	109	55	115	60	75	80	94	90	86	115	96	120	92	
	4	35	135	47	131	59	123	75	94	90	106	95	90	105	88	110	85	
Fertilizzante liquido	5	29	112	40	111	53	110	68	85	83	98	104	99	102	85	112	86	86,0
Siero di latte	6	35	135	47	131	48	100	70	87	85	100	100	95	100	87	110	85	83,0
	7	31	119	41	114	52	108	75	94	85	100	105	100	95	79	105	81	
	8	27	104	45	125	50	104	70	87	90	106	100	95	95	79	110	85	
	9	—	—	40	111	50	104	70	77	85	100	90	86	100	83	105	81	
Colaticcio di silo (polifito)	10	29	112	40	111	59	123	75	94	90	106	95	90	105	88	100	77	87,5
	11	28	108	47	131	59	123	80	100	90	106	100	95	105	88	120	92	
	12	31	119	38	106	52	108	70	87	95	112	100	95	100	83	110	85	
	13	25	96	37	103	46	96	75	94	95	112	105	100	95	79	125	96	
Colaticcio silo (sorgo)	14	30	115	45	125	57	119	85	106	100	118	95	90	95	79	110	85	85,5
	15	29	112	45	125	60	125	75	94	80	84	105	100	105	88	120	92	
	16	31	119	50	139	52	108	75	94	85	100	95	90	95	79	110	85	
	17	27	104	47	131	56	117	65	81	85	100	100	95	95	79	120	92	
Miscuglio	18	27	104	50	139	62	129	65	94	90	106	85	81	95	79	110	85	85,5
Acqua (controllo)	19	26	100	36	100	48	100	80	100	85	100	105	100	120	100	130	100	100,0

(1) Medie dedotte, per ciascun materiale, dalle percentuali dell'ultima misurazione.

TABELLA VI – Accrescimento di piantine di Mais provenienti da semi immersi nei liquidi

Materiale	Liquido N°	Altezza media plantule dopo giorni: 6 mm.	6 % del controllo	9 mm.	9 % del controllo	11 mm.	11 % del controllo	13 mm.	13 % del controllo	16 mm.	16 % del controllo	Media (1)
Colaticcio di letame	1	44	126	50	100	75	108	80	100	100	105	97,2
	2	42	120	50	100	70	100	80	100	90	95	
	3	39	111	55	110	70	100	85	106	95	100	
	4	40	114	50	100	70	100	75	94	85	89	
Fertilizzante liquido	5	50	143	59	118	70	100	80	100	87	92	92,0
Siero di latte	6	35	100	55	110	70	100	80	100	90	95	98,7
	7	43	123	60	120	75	108	80	100	90	95	
	8	38	108	60	120	70	100	80	100	95	100	
	9	32	92	60	120	70	100	80	100	100	105	
Colaticcio di silo (polifito)	10	31	89	50	100	65	92	75	94	85	89	93,5
	11	48	137	52	104	70	100	85	106	90	95	
	12	48	137	55	110	70	100	80	100	90	95	
	13	46	131	55	110	70	100	80	100	90	95	
Colaticcio di silo (sorgo)	14	29	83	50	100	65	92	70	88	90	95	96,2
	15	38	108	55	110	75	108	85	106	95	100	
	16	35	100	55	110	65	92	80	100	90	95	
	17	50	143	60	120	75	108	80	100	90	95	
Miscuglio	18	58	166	55	110	70	100	80	100	90	95	95,0
Acqua (controllo)	19	35	100	50	100	70	100	80	100	95	100	100,0

(1) – Medie dedotte, per ciascun materiale, dalle percentuali dell' ultima misurazione.

TABELLA VII – Accrescimento di piantine di Frumento, a contatto con i liquidi.

Materiale	Liquido N°	Altezza media plantule dopo giorni 7 mm.	7 % del controllo	9 mm.	9 % del controllo	11 mm.	11 % del controllo	13 mm.	13 % del controllo	16 mm.	16 % del controllo	Media (1)
Colaticcio di letame	1	60	171	85	149	100	143	115	135	135	135	
	2	29	83	45	82	55	79	70	82	90	90	
	3	60	171	85	149	105	150	100	117	115	115	118,7
	4	45	128	75	136	95	136	110	129	135	135	
Fertilizzante liquido	5	33	94	47	85	70	100	90	106	107	107	107,0
Siero di latte	6	30	86	50	91	55	79	75	88	95	95	
	7	62	177	80	145	90	129	100	117	130	130	
	8	60	171	75	136	100	143	105	123	130	130	116,2
	9	50	143	65	118	80	114	100	117	110	110	
Colaticcio di silo (polifito)	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	11	25	71	30	55	45	64	75	88	90	90	
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Colaticcio di silo (sorgo)	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	16	30	86	50	91	80	114	100	117	130	130	
	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Miscuglio	18	20	57	50	91	80	114	125	147	130	130	130,0
Acqua (controllo)	19	35	100	55	100	70	100	85	100	100	100	100,0

(1) – Medie dedotte, per ciascun materiale, dalle percentuali dell' ultima misurazione.

Tabella VIII – Peso piantine (n. 30), al 16° giorno di coltura.

Materiale	Liquido N.	FRUMENTO (parte aerea) da semi solo imm. Peso gr.	% del cont.	Media p.ciasc. mater.	a cont. liquidi Peso gr.	% del cont.	Media p.ciasc. mater.	MAIS (p. aerea e radici) semi solo immersi Peso gr.	% del cont.	Media p.ciasc. mater.
Colaticcio di letame	1	0,320	80	76,0	0,450	112	94,7	5,350	105	114,5
	2	0,310	77		0,290	77		5,700	112	
	3	0,300	75		0,340	85		5,660	111	
	4	0,265	66		0,420	105		6,640	130	
Fertilizz. liquido	5	0,293	73	73,0	0,305	76	76,0	4,870	97	97,0
Siero di latte	6	0,320	80	76,3	0,100	25	53,5	6,740	132	110,5
	7	0,300	75		0,390	87		5,470	107	
	8	0,310	77		0,270	67		4,900	98	
	9	0,270	67		0,140	35		5,350	105	
Colaticcio di silo (polifito)	10	0,220	55	66,7	—	—	62,0	5,050	99	99,7
	11	0,340	85		0,250	62		5,920	116	
	12	0,310	77		—	—		4,700	94	
	13	0,200	50		—	—		4,520	90	
Colaticcio silo (sorgo)	14	0,200	50	58,2	—	—	77,0	4,050	81	99,5
	15	0,245	61		—	—		5,170	101	
	16	0,270	67		0,290	77		6,120	120	
	17	0,220	55		—	—		4,800	96	
Miscuglio	18	0,280	70	70,0	0,350	87	87,0	4,720	94	94,0
Acqua (controllo)	19	0,400	100	100,0	0,400	100	100,0	5,100	100	100,0

Ulteriori esperienze sull' azione dei materiali sopra descritti furono condotte sull'accrescimento di piantine di Frumento e di Mais: per queste ultime si eseguirono le ricerche soltanto su piantine nate da seme *trattato* con i liquidi già detti, cioè immersi nei liquidi e quindi lasciati asciugare all' aria; per il Frumento, invece, oltre il

trattamento del seme si sperimentò anche l'azione del contatto diretto del seme con il liquido in esame. Le prove furono condotte su 50 piantine, provenienti da semi *trattati* o messi a contatto del liquido, in capsule PETRI, su carta da filtro inumidita con acqua distillata nel primo caso, con il liquido in esame nel secondo.

Periodicamente, come è indicato nelle Tabelle V, VI e VII si eseguì la misurazione dell'altezza media delle piantine ed al termine dell'esperienza si essiccarono le piantine a 110° C. e si pesarono, ottenendone i risultati esposti nella Tabella VIII. Le piantine di Mais si pesarono con le radici; di quelle di Frumento, invece, avendo esse le radici fortemente intrecciate ed aderenti alla carta da filtro, si pesò solo la parte aerea.

Dai valori della Tabella V risulta che molti dei liquidi sperimentati hanno la proprietà di determinare sul seme trattato un'azione leggermente stimolante nel primissimo stadio di sviluppo, dipendente, forse, più che altro, da un aumento della velocità di germinazione con conseguente maggiore accrescimento nella prima fase di sviluppo. Infatti, questa azione favorevole si esplica nei primi 6 7 giorni dopo di che si ha, invece, un'azione contraria, e questa si ritiene sia l'azione specifica di tutti i liquidi sperimentati. Dopo il 7° giorno tutte le piantine hanno un'altezza minore di quelle del controllo. Nè è da supporre uno sviluppo maggiore dei diametri trasversali delle piantine, dato che i risultati della prima parte della Tabella IV hanno dimostrato, per le piantine provenienti dai semi trattati, un peso costantemente inferiore a quello delle piantine del controllo. Nei particolari riguardi del fertilizzante liquido in esame è da notare che nè sull'accrescimento in altezza, nè sul peso delle piante ha esercitato azione migliore degli altri liquidi.

Passando ad esaminare l'effetto dei liquidi sullo sviluppo in altezza del Mais, si osserva che esso non è migliore di quello esercitato sul Frumento, nelle stesse condizioni. Solo si mantiene per

un tempo sensibilmente più lungo la favorevole azione stimolante *iniziale* che perdura fino al 10° giorno circa.

Sul peso delle piantine, invece, si ha un' effetto notevole dal trattamento con colaticcio di letame e con siero di latte, mentre quasi tutti gli altri liquidi, ed in particolare il fertilizzante, sono senza effetto od esercitano un' azione talvolta, nettamente sfavorevole.

Il contatto delle piantine di Frumento con i liquidi in esame, al contrario, quando non produce la morte dei semi, stimola molto l'accrescimento in altezza, ma ha effetti generalmente sfavorevolissimi sullo sviluppo dei diametri trasversali, come risulta dall' esame delle Tabelle VII e VIII, le quali non hanno bisogno di commenti. Il fertilizzante liquido segue in questo l' andamento degli altri liquidi.

Dalle prove di Laboratorio è risultato, quindi, che, nè il fertilizzante quale è posto in commercio, nè altri liquidi naturali, di qualcuno dei quali non è da escludere la presenza nel fertilizzante stesso, esercitano, nelle condizioni di esperimento, alcuna azione veramente utile in quanto la maggiore rapidità di germinazione è annullata dalla più scarsa germinabilità dei semi e la stimolazione che risentono in un primo momento le piantine è poi controbilanciata da una depressione dello sviluppo che sopravviene fra il 7° ed il 10° giorno dalla semina.

Nel complesso, quindi, non appare la convenienza di un qualsiasi trattamento al seme con i liquidi sopra enumerati nè, in particolare, con il fertilizzante che è oggetto di commercio.

I risultati ottenuti nelle esperienze sopra descritte dimostrano ampiamente l'inutilità di ulteriori indagini sul materiale in esame.

* * *

Quanto si è riferito sopra concerne le sole prove di Laboratorio ma si è in grado di precisare che, da esperienze condotte su ortaggi in pieno campo ed in serra nella proprietà del Dr. Pasquale Emi-

LIO LANDI in S. Frediano a Settimo, non si sono avuti risultati differenti.

Le esperienze furono eseguite, con il concime liquido, facendo il *trattamento* dei semi, su Pomodoro e Lattuga; a piantine di Pomodoro e Lattuga in semenzaio ed a piante di Lattuga in coltura, fu eseguita anche la somministrazione diretta del fertilizzante al terreno. Tutti gli esperimenti furono eseguiti secondo le istruzioni accluse dalla Ditta fornitrice del fertilizzante al campione inviato.

Ogni esperienza ebbe un controllo il cui trattamento, per ciò che concerne le concimazioni e le cure colturali, fu del tutto identico a quello praticato alle parcelle trattate direttamente od indirettamente con il fertilizzante. Le esperienze furono quindi condotte con il seguente piano:

A – Trattamento semi	I – Pomodoro (in semenzaio, in serra)		
	II – Lattuga (in semenzaio coperto)		
B – Trattam. diretto	III – Pomodoro (in serra)	in semenzaio	
	IV – Lattuga (in serra)		
C – „ „	V – Lattuga (in serra)	a dimora	
	VI – „ (in pieno campo)		

Le concimazioni somministrate alle colture furono le seguenti:

Pomodoro:	letame	Q;li/ha	700
	perfosfato minerale	„	6–10
	solfato potassico	„	2–4
	nitrati (vari)	„	2–3
Lattuga:	letame	„	350
	pozzonero	„	360
	perfosfato minerale	„	4–6
	nitrati (vari)	„	2–3
	calciocianamide	„	1–2
	ossido o idrato Ca	„	5–10

Le concimazioni furono leggermente diminuite per le colture in serra.

Il trattamento, diretto od indiretto, con il fertilizzante in esame, non dette risultati apprezzabili. Soltanto in un primo momento il Dr. LANDI ebbe modo di osservare un accrescimento più rapido delle giovanissime piantine, accrescimento che però andò livellandosi con il tempo fino ad essere uguagliato da quello delle piantine di controllo e, più tardi, si ebbe quasi una inversione dello sviluppo risultando più produttive le piantine delle parcelle di controllo.

In particolare, anzi, è da notare che, nelle piantine giovani, si ebbe a lamentare una mortalità maggiore nei semenzai di Lattuga trattati direttamente o indirettamente con il fertilizzante liquido, che nei controlli.

Queste notizie ci furono comunicate verbalmente dal Dr. LANDI che eseguì le esperienze in campo ripromettendosi di completarle e di pubblicarle a suo tempo. Si ringrazia, pertanto, il Dr. LANDI per la sua cortesia che permise di confermare i risultati ottenuti in Laboratorio ed autorizzò la pubblicazione delle notizie sopra riportate.

CONCLUSIONI

Dalle esperienze di cui si è riferito non appare alcun effetto utile del fertilizzante liquido esaminato nè mediante trattamento dei semi e delle piantine "in vitro„ nè in terra. Talvolta, anzi, lo stesso fertilizzante ha dato, nelle surriferite condizioni, effetti dannosi e, comunque, spesso inferiori agli altri materiali con i quali è stato messo a confronto e che si sospetta entrino nella composizione del fertilizzante stesso.

Il tutto nelle condizioni sopra specificate.

Pisa, Facoltà di Agraria della R. Università
Istituto di Patologia Vegetale e Microbiologia agraria e tecnica.

(Presentata il 9 Marzo 1939 - XVII)